

Ernestina DITTRICH, Karlsruhe

Neue Wege bei der Begabtenförderung in der Mathematik Ein fachdidaktisches Gesamtkonzept

Hinter den Aktivitäten für Schulen der Abteilung für Didaktik der Mathematik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), vormals Universität Karlsruhe, steht das Bestreben, das Interesse der Schülerinnen und Schüler für das Fach Mathematik zu wecken. Die Aktivitäten beruhen auf zwei Schwerpunkten: Förderung von interessierten und hochbegabten Schülerinnen und Schülern und Angebote aus der Fachdidaktik für Studierende und Lehrende. Im Folgenden wird größtenteils über die Förderung der Lernenden berichtet. Die Verzahnung zwischen der Weiterentwicklung der theoretischen Grundlagen und der Umsetzung in die Praxis bei der fachdidaktischen Ausbildung wird hier nur am Rande vorgestellt und reflektiert.

Bei der Förderung der Lernenden sind je nach Neigungen und Vorkenntnissen unterschiedliche Strategien nötig. Neben der Förderung hochbegabter Schülerinnen und Schüler im Schülerstudium sollte nun gerade auch bei denjenigen das Interesse für Mathematik geweckt werden, die dem Fach vielleicht sogar ablehnend gegenüberstehen. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn ein neuer Zugang gefunden wird.

Die Lernenden bringen in der Regel unterschiedliche Voraussetzungen mit, die von folgenden Punkten beeinflusst werden: Kognitive und geistige Leistungsfähigkeit, Motivation und Lernbereitschaft, Wissensbasis und Lösestrategien, Belastbarkeit und Konzentrationsfähigkeit, Freizeitinteresse und Sozialverhalten.

Eine Differenzierung nach Begabungen der außerschulischen Förderung erfolgt in drei Stufen:

- wenig Interessierte/Begabte → Interesse wecken durch neue Zugänge
- Durchschnittsbegabte → Anreize zur Vertiefung
- Leistungsstarke → Anreize zur Leistungssteigerung

An Beispielen wird im Folgenden das Gesamtkonzept erklärt.

Schülerlabor Mathematik

Das Schülerlabor Mathematik mit seinen über 70 Exponaten unterstützt das entdeckende Lernen, ohne die Mathematik auf eine nur spielerische Ebene einzuschränken.

Das Motto des Schülerlabors ist: Mathematik erleben, entdecken und begreifen außerhalb des Schulunterrichts. Hier kann man sich nicht verrechnen, man braucht keine Taschenrechner, keine Formeln und keine Gleichungen. Man muss neugierig sein, beobachten, knobeln und experimentieren. Alle wichtigen Informationen für die Schulen sind auf der Homepage veröffentlicht unter <http://www.zdmka.uni-karlsruhe.de/>.

Bis zum Ende des Schuljahres 2009/10 haben über 400 Schulklassen das Labor besucht. Es kommen Kinder von der dritten bis zur dreizehnten Klasse aus allen Schularten. Sie verbringen in der Regel 90 Minuten mit dem Experimentieren.

Projekt Workshops im Schülerlabor

Im Schülerlabor können interessierte Schülergruppen auch ein mathematisches Thema in einem Workshop vertiefen. Ein Workshop dauert in der Regel 90 Minuten und vermittelt sowohl einen experimentellen als auch einen theoretischen Zugang zu nichtschulischen Themen der Mathematik.

Im Schuljahr 2008/09 startete das Projekt „Verbesserung der fachdidaktischen Ausbildung durch praxisnahe Zusammenarbeit von Schülern und Studenten“. Das Projekt richtet sich an begabte Schülerinnen und Schüler aus den Klassen sieben bis neun und wird von einer Lehrerin, die durch Lehramtsstudierende unterstützt wird, durchgeführt. Als Projektthemen werden Gebiete der Mathematik ausgewählt, die nicht primär in der Schule behandelt werden. In den angebotenen Workshops stehen zunächst als didaktisches Konzept entdeckendes Lernen und schülerzentriertes Arbeiten im Vordergrund. Die Fragestellung wird einer mathematischen Modellierung unterworfen. Dieses Modell kann je nach Entwicklungsstufe in der Mathematik bis zu sehr hoher Abstraktion weiterverfolgt werden.

Bei der Entwicklung neuer Workshops erstellen die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung der Lehrkraft und der Studierenden aktiv ein Produkt für andere Schüler. In der Fortsetzung findet unter fachkundiger Betreuung eine behutsame Heranführung an das wissenschaftliche Arbeiten und an Abstraktion statt. Dies schließt ein Erwerben der Fähigkeiten im Umgang mit Präsentationstechniken und neuen Medien, die für die Mathematik geeignet sind, ein.

Da an diesem Projekt sowohl Personen aus der Schule als auch aus der Universität zusammenarbeiten, erfahren die Schülerinnen und Schüler schon frühzeitig einen Einblick in die Wissenschaft Mathematik auf einem für sie maßgeschneiderten Niveau. Für die beteiligten Studierenden verbes-

sert sich das Angebot in der Lehre, da sie eine praxisorientierte Ausbildung erhalten.

Schülerstudium

Das Projekt Schülerstudium am KIT ist eine gemeinsame Initiative der Universität Karlsruhe (TH) und des Regierungspräsidiums Karlsruhe zur Förderung besonders leistungsstarker und motivierter Schülerinnen und Schüler. Seit dem Wintersemester 2006/2007 bietet die Fakultät für Mathematik interessierten, motivierten und leistungsstarken Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, reguläre Vorlesungen und Übungen zu besuchen.

Die Ziele des Projektes Schülerstudium sind:

- Lernen auf höchstem Niveau: Mehr wissen und verstehen, die eigenen Grenzen kennen lernen.
- Orientierungshilfe: Die Wahl des Studienfachs vor Beginn des eigentlichen Studiums testen.
- Selbstständiges Lernen frühzeitig üben.
- Studienzeitverkürzung.

Grundsätzlich sollten nur die Schülerinnen und Schüler teilnehmen, die durchweg gute bis sehr gute Schulleistungen zeigen und sich im besonderen Maße für Mathematik interessieren.

Die Schule, das heißt der Fachlehrer oder die Fachlehrerin und die Schulleitung, muss die Teilnahme befürworten. Über die Zulassung entscheidet dann die Universität. Bei minderjährigen Schülerinnen und Schülern ist auch die Zustimmung der Eltern erforderlich.

Die Schülerinnen und Schüler sind verpflichtet, die Teilnahme an den Universitätsveranstaltungen formal wie die Unterrichtsteilnahme in der Schule zu handhaben. Sie werden teilweise vom Unterricht freigestellt, um die Veranstaltungen an der Universität besuchen zu können. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten den durch die Unterrichtsbefreiung versäumten Schulstoff selbstständig nach. Sie können sich jederzeit wieder von dem Projekt abmelden, wenn der Arbeitsaufwand zu viel werden sollte oder die Leistungen in der Schule abfallen.

Hector-Seminar

Das Hector-Seminar ist ein bisher einmaliges Projekt zur Hochbegabtenförderung in den Fachbereichen **Mathematik**, **Informatik**, **Naturwissen-**

schaft und Technik (MINT), das durch die Hector-Stiftung in Kooperation mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe möglich wurde.

Das Hector-Seminar führt jeweils im Herbst standortübergreifende Projekte für die Jahrgangsstufe zwölf durch, die an einem der Standorte Heidelberg, Karlsruhe oder Mannheim stattfinden. Seit 2005 beteiligt sich die Abteilung für Didaktik der Mathematik regelmäßig an diesen Projekten. Es wurden sowohl Semesterarbeiten angefertigt als auch Seminare durchgeführt. Darüber hinaus wurden Projektphasen zur Gruppentheorie am Rubiks Zauberwürfel, Billard und Fibonacci Zahlen erfolgreich durchgeführt. Auch dieses Jahr läuft ein Projekt zu mathematischen Zaubereien.

Schnupperkurse

Der Schnupperkurs findet jährlich im Sommersemester statt. Es ist ein Angebot der Fakultät für Mathematik für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe, um einen Einblick in die Universitätsmathematik zu bekommen. In sechs Vorlesungen, die speziell für Schüler aufgearbeitet werden, haben sie die Möglichkeit, ein mathematisches Thema kennen zu lernen. Die Schnupperkurse sind sehr gut besucht, vereinzelt nehmen hochbegabte jüngere Schüler teil. Durch den Schnupperkurs konnten auch schon einige Schülerstudenten gewonnen werden. Bereits angebotene Themen waren unter anderem: Graphentheorie, Knotentheorie, Béziersplines, Problemlösestrategien, Gruppentheorie am Rubiks Zauberwürfel, Mathematische Modelle der Populationsdynamik.

Fachdidaktik für Lehramtsstudierende

Zurzeit werden vier Veranstaltungen aus dem Gebiet der Fachdidaktik angeboten: eine Vorlesung „Fachinhaltliche Didaktik des Mathematikunterrichts“, fachdidaktische Seminare mit Vorträgen von Studierenden oder mit Unterrichtspraxis sowie ein Arbeitskreis „Medien- und Werkzeugeinsatz im MU“ mit praktischen Übungen aus dem Unterricht“.

Angebote für Lehrende und Schulen

Die Abteilung für Didaktik der Mathematik führt im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe zahlreiche Projekte durch: Didaktikkolloquium, Tagungen und Fortbildungen, Forumsgespräche Mathematik sowie Tagungen des Arbeitskreises Fachdidaktik und.